

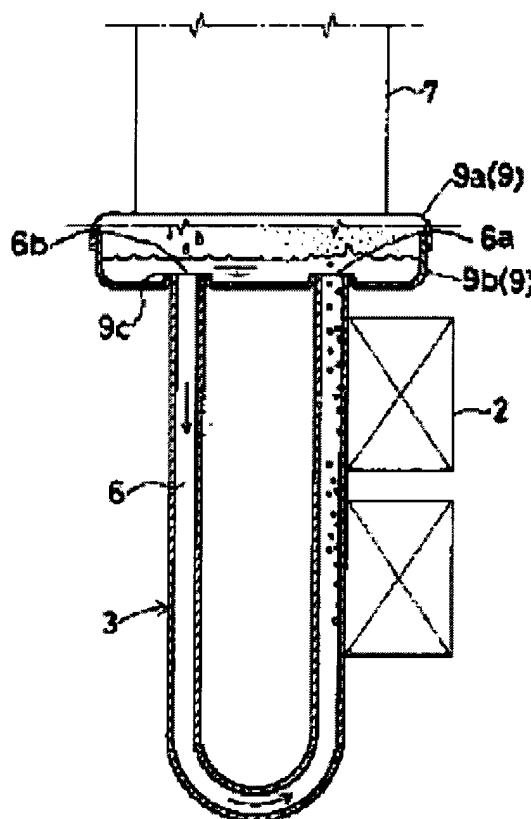
**BOILED COOLING SYSTEM**

**Publication number:** JP9246441  
**Publication date:** 1997-09-19  
**Inventor:** OOHARA TAKAHIDE  
**Applicant:** DENSO CORP  
**Classification:**  
- international: **H01L23/427; H01L23/34;** (IPC1-7): H01L23/427  
- european:  
**Application number:** JP19960050601 19960307  
**Priority number(s):** JP19960050601 19960307

Report a data error here

**Abstract of JP9246441**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make feasible of the excellent circulation of a vapor refrigerant and a condensate in a simple and low cost structure. **SOLUTION:** A refrigerant vessel 3 is made of extruded material formed by extruding step of e.g. aluminum made block member bent almost in U-shape. This longitudinal extruded material provided in flat shaped thin thickness width to the lateral width having through hole 6 inside. Besides, on the outer wall surface, screw holes for screwing fixing bolts of heating elements are formed. However, the heating elements are fitted to one end side from the bent part (lower end part of the refrigerant vessel 3).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-246441

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H01L 23/427

識別記号

庁内整理番号

FI

H01L 23/46

### 技術表示箇所

**A**

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-50601

(22)出願日 平成8年(1996)3月7日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 大原 貴英

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

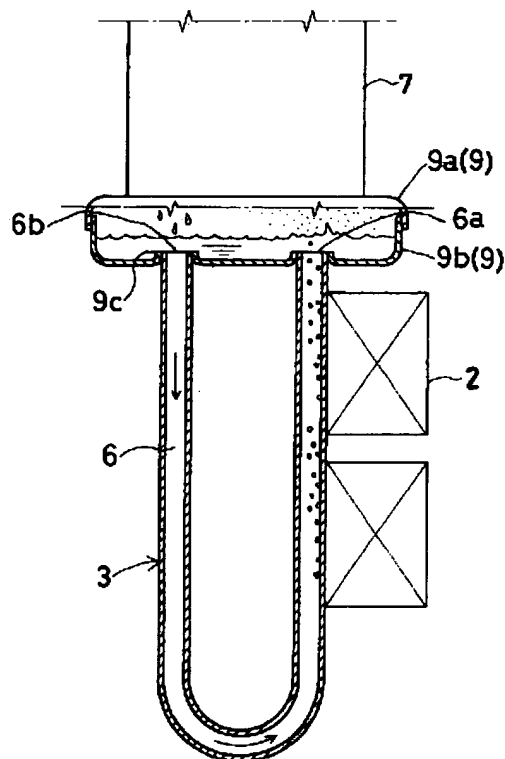
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 沸騰冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造（安価）で蒸気冷媒と凝縮液との循環を良好に行うこと。

【解決手段】 冷媒槽3は、例えばアルミニウム製のブロック材から押し出し加工によって形成された押出材を略U字状に折り曲げ加工したものである。押出材は、縦長形状で、且つ横幅に対して厚み幅の薄い偏平形状に設けられ、内部に貫通孔6が開けられている。また、押出材の外壁面には、貫通孔6の両側に発熱体2を固定するボルトを螺子込むための螺子孔が形成されている。但し、発熱体2は、押出材の曲げ部（冷媒槽3の下端部）より一端側に取り付けられている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】発熱体に取り付けられて、内部に前記発熱体の熱を受けて気化する冷媒を収容した冷媒槽と、この冷媒槽で気化した蒸気冷媒の熱を放出する放熱器とを備えた沸騰冷却装置であって、

前記冷媒槽は、押出し加工によって内部を長手方向に貫通する貫通孔が形成された押出材を略U字状に曲げ加工して、その両端部が前記放熱器に接合されて前記貫通孔が前記放熱器内部と連通し、曲げ部より一端側の外壁面に前記発熱体に取り付けられていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項2】前記冷媒槽は、前記一端側の開口部の方が他端側の開口部より高い位置で前記放熱器に接合されていることを特徴とする請求項1記載の沸騰冷却装置。

【請求項3】前記冷媒槽は、前記貫通孔が前記押出材の長手方向に伸びる仕切り壁によって複数の通路に区画されていることを特徴とする請求項1または2記載の沸騰冷却装置。

【請求項4】発熱体に取り付けられて、内部に前記発熱体の熱を受けて気化する冷媒を収容した冷媒槽と、この冷媒槽で気化した蒸気冷媒の熱を放出する放熱器とを備えた沸騰冷却装置であって、

前記冷媒槽は、押出し加工により形成されて、内部に前記発熱体の熱により気化した蒸気冷媒が上昇する上昇経路、及びこの上昇経路と下部で連通して前記放熱器で凝縮液化した液冷媒が流下する下降経路を有するとともに、前記上昇経路と前記下降経路との間に両者間の熱伝導を抑制する空間部を備えることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項5】前記冷媒槽は、前記上昇経路の流出口の方が前記下降経路の流入口より高い位置で前記放熱器に接合されていることを特徴とする請求項4記載の沸騰冷却装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子等の発熱体を冷却する沸騰冷却装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来技術として、特開昭51-118038号に開示された冷却装置がある。この冷却装置は、冷媒を貯蔵する冷媒タンク、発熱体を挟持する中空の冷却フィン、冷媒タンクと冷却フィンを連通する接手管、および冷却フィンと接手管の内部に挿入されて、末広がりに形成された上端が冷媒タンク内に開口するインナチューブを備える。この冷却装置によれば、発熱体の熱で沸騰した蒸気冷媒がインナチューブの外側を通過して冷媒タンク内へ流入し、冷媒タンク内に貯蔵されている液冷媒がインナチューブの内側を通過して冷却フィンに流れ込むことができる。これにより、蒸気冷媒と液冷媒とがインナチューブにより分離されて蒸気冷媒と液冷媒との循環

が良好に行われることから、蒸気冷媒と液冷媒とが衝突して冷却性能が低下する所謂フラッシングを防止できる。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の冷却装置では、インナチューブの内側を低温の液冷媒が流れて、外側を高温の蒸気冷媒が流れるため、インナチューブの壁面を介して蒸気冷媒と液冷媒との間で熱交換が行われる。このため、冷却フィンに流れ込む液冷媒の温度が上昇して冷却効果が低下する。また、液冷媒の温度上昇によって液冷媒の一部が気化すると、その気化した蒸気冷媒と液冷媒の流れが逆行するため、冷却フィンに流れ込む液冷媒の量が低減して冷却能力が低下し、完全にフラッシングを防止できない。さらには、冷却フィンと接手管の内部にインナチューブを挿入する必要があるため、構造が複雑になってコストの上昇を招くといった問題がある。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、簡単な構造（安価）で蒸気冷媒と液冷媒との循環を良好に行うことのできる沸騰冷却装置を提供することにある。

**【0004】**

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、冷媒槽が略U字状に曲げ加工された押出材から成り、その押出材の曲げ部より一端側の外壁面に発熱体に取り付けられている。従って、発熱体の熱で沸騰気化した蒸気冷媒は、そのまま貫通孔内を上昇して一端側開口部から放熱器に流入し、放熱器で冷却された液冷媒は、他端側開口部より貫通孔内に流入した後、曲げ部を通過して発熱体に取り付けられている沸騰領域へ供給される。この様に、蒸気冷媒と液冷媒との循環が良好に行われることで冷却性能が向上する。また、本発明では、押出材を略U字状に曲げ加工して、その両端部を放熱器に接合するだけの簡単な構造でフラッシングを減少できるため、従来の冷却装置と比較して低コストである。

【0005】請求項2の発明では、押出材の一端側開口部の方が他端側開口部より高い位置で放熱器に接合されている。これにより、放熱器内の液冷媒は、一端側開口部より低い位置に開口する他端側開口部から貫通孔内へ流入するため、蒸気冷媒と液冷媒との循環がより良好に行われて、フラッシング減少に効果がある。

【0006】請求項3の発明では、押出材に形成された貫通孔が仕切り壁によって複数の通路に区画されている。これにより、冷媒槽の耐圧性が向上すると共に、伝熱面積が拡大することで放熱性能が向上する。

【0007】請求項4の発明では、蒸気冷媒が上昇する上昇経路と液冷媒が流下する下降経路との間に、両者間の熱伝導を抑制する空間部を備えている。これにより、蒸気冷媒の熱が液冷媒に伝わるのを防止できるため、液冷媒の温度上昇による冷却効果の低下を防止できる。

【0008】請求項5の発明では、上昇経路の流出口の

方が下降経路の流入口より高い位置で放熱器に接合されている。これにより、放熱器内の液冷媒は、上昇経路の流出口より低い位置に開口する下降経路の流入口から冷媒槽内（下降経路）へ流入するため、蒸気冷媒と液冷媒との循環がより良好に行われて、フラッシング減少に効果がある。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の沸騰冷却装置を図面に基づいて説明する。

（第1実施例）図1は沸騰冷却装置の全体斜視図である。本実施例の沸騰冷却装置1は、冷媒の沸騰／凝縮熱伝達によって発熱体2を冷却するもので、冷媒槽3、放熱器4、および冷却ファン（図示しない）から構成されている。発熱体2は、例えば電気自動車や一般電力制御機器等のインバータ回路を構成するIGBTモジュールである。この発熱体2は、内部で発生した熱を放出する放熱板2aを有し、この放熱板2aが冷媒槽3の外壁面に密着した状態でボルト5の締め付けによって冷媒槽3に固定されている（図2参照）。

【0010】冷媒槽3は、例えばアルミニウム製のブロック材から押し出し加工によって成形された押出材を略U字状に折り曲げ加工したもので、本実施例では放熱器4に対して2個設けられている。押出材は、縦長形状で、且つ横幅に対して厚み幅の薄い偏平形状に設けられ、内部に貫通孔6（図2参照）が開けられている。また、押出材の外壁面には、貫通孔6の両側に前記ボルト5を螺子込むための螺子孔（図示しない）が形成されている。

【0011】放熱器4は、複数の放熱管7、各放熱管7の間に介在される放熱フィン8、各放熱管7の下端部を連通する下部連通部材9、各放熱管7の上端部を連通する上部連通部材10より構成されている。放熱管7は、偏平なアルミニウム管で、下端部が下部連通部材9を構成するロアプレート9a（図3参照）に形成されたバーリング部（図示しない）に差し込まれてロアプレート9aと気密に接合され、上端部が上部連通部材10を構成するアッパプレート（図示しない）に形成されたバーリング部に差し込まれてアッパプレートと気密に接合されている。放熱フィン8は、アルミニウム製の薄板を波形状（コルゲート型）に成形したもので、各屈曲部が放熱管7の外壁面に接触した状態で接合されている。

【0012】下部連通部材9は、アルミニウム製のロアプレート9aとロアタンク9bから成る（図3参照）。ロアタンク9bには、冷媒槽3の両端開口部が差し込まれるバーリング部9cが設けられている。上部連通部材10は、下部連通部材9と同様にアルミニウム製のアッパプレートとアッパタンクから成る。この放熱器4を構成する各部品および冷媒槽3は、図1に示す全体形状を成す様に仮組付けされて一体ろう付けによって接合された後、冷媒槽3（貫通孔6）と放熱器4（各放熱管7、

下部連通部材9、上部連通部材10）とで形成される密閉空間内にフッロカーボン系の冷媒が封入されている。なお、発熱体2は、図3に示す様に、押出材の曲げ部（冷媒槽3の下端部）より一端側に取り付けられている。

【0013】次に、本実施例の作用を説明する。発熱体2の熱を受けて沸騰気化した蒸気冷媒は、冷媒槽3の貫通孔6内を上昇して一端側開口部6aから放熱器4の下部連通部材9内に流入した後、下部連通部材9から各放熱管7に分配される。各放熱管7内を上昇する蒸気冷媒は、冷却ファンの送風を受けて低温となっている放熱管7の内壁面に凝縮して液化し、液滴となって放熱管7内を流下して再び下部連通部材9内に戻る。下部連通部材9内に溜まった液冷媒は、図3に実線矢印で示す様に、冷媒槽3の他端側開口部6bから貫通孔6内に流入し、貫通孔6の下端部（押出材の曲げ部）を通して、再び発熱体2が固定されている沸騰領域に供給される。一方、蒸気冷媒が凝縮する際に放出された凝縮潜熱は、放熱管7の壁面から放熱フィン8へ伝わって、各放熱管7の間を通過する送風空気に放出される。

【0014】（本実施例の効果）本実施例では、冷媒槽3を略U字状に形成して、その曲げ部から一端側に発熱体2を固定しているため、発熱体2の熱で沸騰気化した蒸気冷媒は、冷媒槽3の一端側開口部6aから放熱器4の下部連通部材9内に流入し、下部連通部材9内に溜まった液冷媒は、冷媒槽3の他端側開口部6bから貫通孔6内に流入する。この様に、押出材から成る冷媒槽3を略U字状に形成して蒸気冷媒の上昇経路と液冷媒の下降経路とを独立させたことにより、蒸気冷媒と液冷媒との循環が良好に行われて冷却性能が向上する。また、上昇経路と下降経路との間に空間が確保されることから、上昇経路を上昇する蒸気冷媒と下降経路を流下する液冷媒との間で熱交換が行われることがなく、液冷媒の温度上昇による冷却効果の低下を防止できる。また、冷媒槽3を押出材で構成したことにより、冷媒槽3の強度設計が容易である。さらには、押出材を略U字状に曲げ加工して、その両端部を放熱器4に接合するだけの簡単な構造でフラッシングの発生を低減できるため、従来の冷却装置と比較して低コストである。

【0015】（第2実施例）図4は冷媒槽3の水平断面図である。本実施例の冷媒槽3は、押出材の貫通孔6が仕切り壁6cによって複数の通路6dに区画されている。これにより、各仕切り壁6cが冷媒槽3の補強材として機能することから冷媒槽3の耐圧性が向上すると共に、伝熱面積が拡大することで放熱性能が向上する。

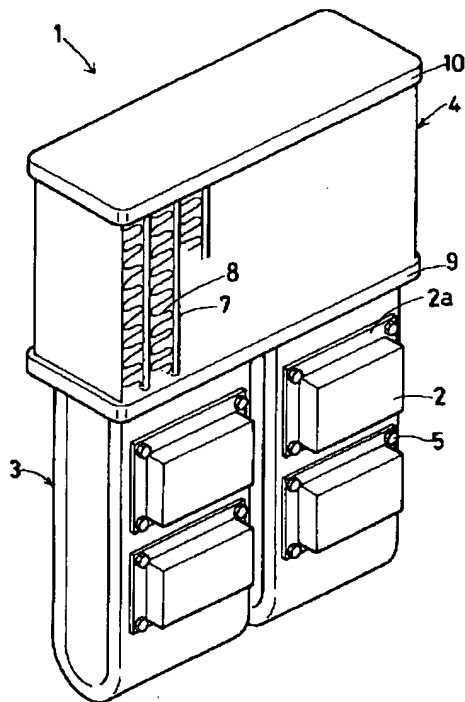
【0016】（第3実施例）図5は下部連通部材9と冷媒槽3の縦断面図である。本実施例の冷媒槽3は、発熱体2が固定されている一端側開口部6aの方が他端側開口部6bより高い位置で下部連通部材9に接合されている。これにより、下部連通部材9内に溜まっている液冷

媒は、一端側開口部6aより低い位置に開口する他端側開口部6bから貫通孔6内へ流入することができる。このため、蒸気冷媒と液冷媒との循環がより良好に行われて、フラッシング減少に効果がある。

【0017】（第4実施例）図6は下部連通部材9と冷媒槽3の縦断面図である。本実施例は、冷媒槽3に固定する発熱体2の個数が多い場合を示す。この場合、押出材の長さを発熱体2の個数に応じて長く切断するだけで容易に対応できる。また、本実施例の様に発熱体2の個数が増えても冷媒槽3が放熱器4の下部連通部材9に対して2箇所（一端側開口部6aと他端側開口部6b）で接合されているため、質量増加に対して剛性が高く、耐久性も良いと言える。

【図面の簡単な説明】

【図1】 沸騰冷却装置の全体斜視図である。



【図1】

【図2】 冷媒槽の水平断面図である。

【図3】 下部連通部材と冷媒槽の縦断面図である。

【図4】 冷媒槽の水平断面図である（第2実施例）。

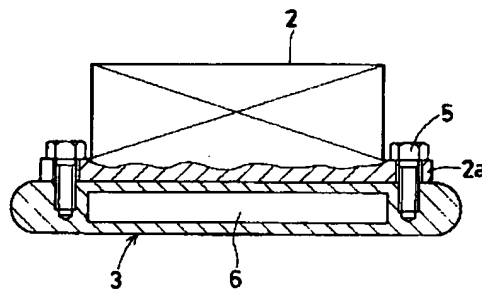
【図5】 下部連通部材と冷媒槽の縦断面図である（第3実施例）。

【図6】 下部連通部材と冷媒槽の縦断面図である（第4実施例）。

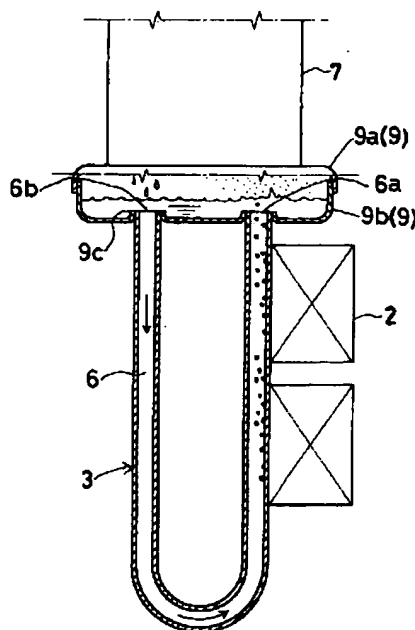
【符号の説明】

- 1 沸騰冷却装置
- 2 発熱体
- 3 冷媒槽
- 4 放熱器
- 6 貫通孔
- 6c 仕切り壁
- 6d 通路

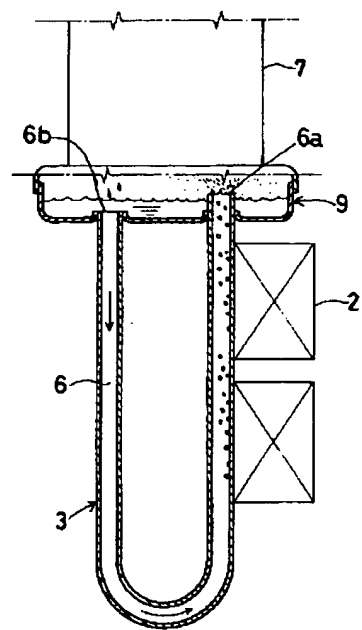
【図2】



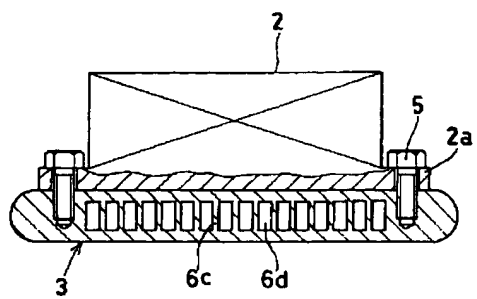
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

